

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-164809

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 2 K 33/02

H 0 2 K 33/02

A

B 0 6 B 1/04

B 0 6 B 1/04

S

G 0 8 B 6/00

G 0 8 B 6/00

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-315828

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 11月27日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 中崎 秀雄

熊本県山鹿市大字杉1110番地 オムロン熊本株式会社内

(72) 発明者 南崎 平

熊本県山鹿市大字杉1110番地 オムロン熊本株式会社内

(72) 発明者 田中 勝巳

熊本県山鹿市大字杉1110番地 オムロン熊本株式会社内

(74) 代理人 弁理士 中村 茂信

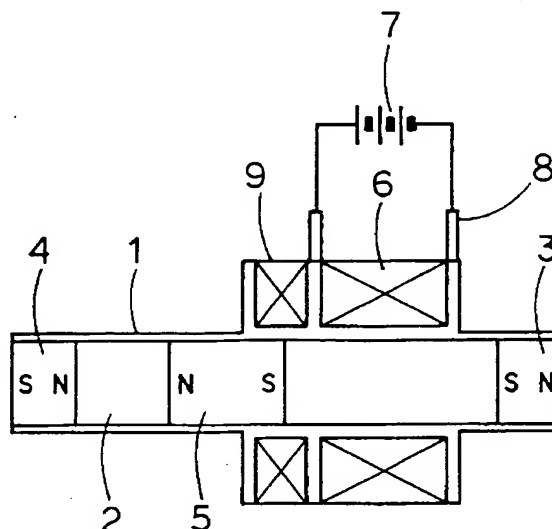
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 振動発生器

(57) 【要約】

【課題】 小形、長寿命、安価な振動発生器を得る。

【解決手段】 円筒状の筐体 1 の両端に固定永久磁石 3、4 を設けるとともに、筐体 1 の内空部 2 内に、永久磁石可動子 5 を収納する一方、筐体 1 の外周に直流電源 7 によって通電され、磁気が発生する第 1 のコイル 6、この第 1 のコイルの近傍に配置する第 2 のコイル 9 とを設け、この第 1 のコイル 6 の発生磁気と永久磁石可動子 5 との吸引力と、永久磁石可動子 5 と固定永久磁石 3、4 との反発力とにより、内空部 2 内で永久磁石可動子 5 を往復移動させる。つまり振動させる。永久磁石可動子 5 の逆方向への移動時の永久磁石可動子 5 と第 1 のコイル 6 との吸引力を第 2 のコイル 9 の磁力で打消し、振動を内空部 2 内一杯で振動させ、振動領域を有効に確保する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 筐体に形成された通路内を移動可能な永久磁石可動子と、前記通路の周囲に巻回され、直流電圧印加による通電により筒体内を励磁し、前記永久磁石可動子に対し、吸引あるいは反発力を与える第 1 のコイルと、この第 1 のコイルの近傍に設けられ、前記第 1 のコイルによる誘導磁気により、前記吸引力あるいは反発力を減殺する第 2 のコイルと、前記筐体の両端に設けられ前記永久磁石可動子の近接に対し反発力を与える反発手段とを備えたことを特徴とする振動発生器。

【請求項 2】 前記反発手段は、筐体の両端内に固着された永久磁石である請求項 1 記載の振動発生器。

【請求項 3】 前記筐体は、筒体であり、外径が大の部分と小の部分とからなり、外径の小の部分に前記第 1、第 2 のコイルが巻回されるものである請求項 1 または請求項 2 記載の振動発生器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、ポケットベルや携帯電話等に用いる振動呼び出し装置用の振動発生器に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、普及しているポケットベルや携帯電話等では、呼のあったことを所有者に知らせるのに、音声を用いると近隣に迷惑がかかるので、振動発生器を用いて呼を知らせるものが増えている。この種の振動発生器としては、従来、主として図 6 に示すような円筒型コアレスモータ 3 1 の軸 3 2 に偏心したおもり 3 3 を設け、このおもり 3 3 により振動を増幅するものが採用されている。このほか、図 7 に示した横断面の形状が円形で、円形中心の軸芯 2 5 と直角方向に着磁し、軸芯に対し偏心した外周の形状がほぼ半円形の永久磁石 2 1 を取り付け、永久磁石 2 1 の外周には軸芯方向に円筒状で永久磁石 2 1 の外周面に対向し、偶数対の磁極と磁極の間に磁脚 2 2 a、2 2 b を設けた軟磁性材からなるヨーク 2 2 を配置し、磁極の両側の磁脚 2 2 a、2 2 b に隣り合う巻線 2 3、2 4 が互いに巻回方向が逆方向で磁脚 2 2 a、2 2 b に巻回されたそれぞれの隣り合う巻線 2 3、2 4 の作る磁界が、磁極において互いに付勢するように巻回され、かつ 2 つの巻線 2 3、2 4 を同じ巻回数で重ね巻きした巻線 2 3、2 4 を施し、重ね巻きした 2 つの巻線 2 3、2 4 のそれぞれの巻線を交互に逆向きの電流を流すために、スイッチ回路の電源に接続するようにした振動発生器が提案されている（特開平 5-211745 号）。この振動発生器では、巻線に電流が流れる時には、磁極にはそれぞれの磁脚に巻回された巻線に流れる電流によって作られる磁束は互いに付勢され、また 2 つの巻線が二重に重ね巻きしてあり、それぞれの巻線に流れる電流方向を逆方向になる交互にオンオフする

電源に接続するので、それぞれの巻線に接続された電流を交互にスイッチすることにより、磁極に発生する磁性は電源が切り替わる度にその方向を変えるので、偏心した永久磁石は軸芯を中心に回転し、振動を発生する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記した従来の振動発生器のうち、前者のコアレスモータを用いるものは、携帯式的のように電池を電源として搭載するものは、モータの巻線を大きくする必要があり、大型化するという問題があった。また、モータの回転限界を越えた場合の故障の発生のおそれがあるし、消費電力も高くなるという問題があった。またモータ周辺及びおもりに関する部品点数が多く、高精度を要求される部品なので高コストになる。回転が速く、またおもりを偏心させて回転させるため軸受部が磨耗、破損するという問題があった。

【0004】 また、後者の偏心した永久磁石を磁界内で回転させるものは、モータを使用するものではないが、偏心永久磁石が軸心を中心に回転するものであるから、やはり回転時に軸心に負担がかかり磨耗、破損のおそれがあった。また、駆動コイルの外部を通る磁力で永久磁石を回転させるものであるから、小型化にも限界がある。

【0005】 この発明は上記問題点に着目してなされたものであって、小型、高寿命で安価な振動発生器を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明の振動発生器は、筐体に形成された通路内を移動可能な永久磁石可動子と、前記通路の周囲に巻回され、直流電圧印加による通電により筒体内を励磁し、前記永久磁石可動子に対し、吸引あるいは反発力を与える第 1 のコイルと、この第 1 のコイルの近傍に設けられ、前記第 1 のコイルによる誘導磁気により、前記吸引力あるいは反発力を減殺する第 2 のコイルと、前記筐体の両端に設けられ前記永久磁石可動子の近接に対し反発力を与える反発手段とを備えている。

【0007】 この振動発生器では、第 1 のコイルに直流電流が流されると、その発生磁界により永久磁石可動子が吸引され、第 1 のコイル下の筐体内を通過すると、反発手段によって反発を受け、今度は筐体内を逆方向に移動する。そして第 1 のコイル下の筒内を通過する際に、第 1 のコイルの磁界による吸引力を永久磁石可動子の通過により、逆極性に誘導される第 2 コイルの磁気により打消してそのまま移動し、やがて、他方の反発手段で反発される。そして、方向が反転され、最初と同様に吸引力が働く。このようにして、永久磁石可動子は筒内を行き来し、振動する。

【0008】

【発明の実施の形態】 以下、実施の形態により、この発明をさらに詳細に説明する。図 1 は、この発明の一実施

形態振動発生器の外観斜視図、図2は同振動発生器を部分的に切欠いて示す内部構造図、図3は同振動発生器の断面図である。この実施形態振動発生器は、内空部2を有する円筒状の筒体である筐体1と、筐体1の内空部2の一方端に固着される固定永久磁石3と、内空部2の他方端に固着される固定永久磁石4と、内空部2のこれら固定永久磁石3、4間で移動可能に収納される永久磁石可動子5と、筐体1の外周に巻回される第1のコイル6と、第1のコイルに通電する直流電源7と、この直流電源7からの直流電圧を印加して第1のコイル6に通電するための端子8と、第1のコイルの近傍に巻回される第2のコイル9と、を備えている。筐体1は第1のコイル6、第2のコイル9が巻回される部分にボビン10が設けられ、このボビン10に第1のコイル6、第2のコイル9が巻回されている。ボビン10の位置は、一方の固定永久磁石3に近接した所定位置に設定される。第1のコイル6と第2のコイル9は、発生磁界が逆方向となるように巻方向を逆にしている。

【0009】次に、上記実施形態振動発生器の原理的動作を図4を参照して説明する。図4において、第1のコイル6に対し、直流通電すると第1のコイル6の左側にN極が、右側にS極が形成されるものとする。先ず、第1のコイル6の通電時に、永久磁石可動子5が図4の(a)に示す位置、つまり第2のコイル9の左側にあるものとする。第1のコイル6に形成されたN極と、永久磁石可動子5のS極との吸引力により、永久磁石可動子5は筒内を右側に移動する。この永久磁石可動子5がやがて固定永久磁石3に接近すると、固定永久磁石3のS極と永久磁石可動子5のS極とで反発力が生じる。この反発力により、永久磁石可動子5は図4の(b)に示すように、今度は方向を反転して左側に移動する。

【0010】永久磁石可動子5が図4の(c)に示すように、第1のコイル6を通過し、第2のコイル9の位置に達すると、第1のコイル6のN極と永久磁石可動子5のS極との間で吸引力が生じ、左側への移動にブレーキがかかることになるが、第2のコイルに鎖交する磁束が永久磁石可動子5の移動により、フレミングの右手の法則に基づく磁界が第2のコイルに発生し、この磁界が第1のコイル6の磁界と逆方向であるので、第1のコイル6による磁界を相殺し、吸引力を弱める。そのため永久磁石可動子5はそれほどブレーキをかけられることなく、右方に移動する。

【0011】やがて、図4の(d)に示すように、永久磁石可動子5が左側端の固定永久磁石4に接近すると、この固定永久磁石4のN極と永久磁石可動子5のN極が反発し合う。この反発力により永久磁石可動子5は方向を反転して右側に移動する。以上の動作の繰り返しにより、永久磁石可動子5の往復運動、つまり振動が継続する。

【0012】図5は、この発明の第2の実施形態を示す

振動発生器の筐体を示す図である。この筐体1は、第1の実施形態の筐体1と同様に円筒体である。しかし、この実施形態の筐体1は、両端部1a、1bの外径、内径とも、中央部1cの外観、内径よりも大きく設定している。また、両端部1a、1bの軸方向の長さは、外壁>内壁に設定してある。このようにすることによって、固定永久磁石3、4の外径を大きくでき、また、それによって固定永久磁石3、4の長さを小さくし得、結果として長さの小さい振動発生器を得ることができる。中央部1cの外径を小さくすることにより、この中央部1cの適所に第1のコイル6、第2のコイル9を巻回することにより、第1のコイル6、第2のコイル9の外周囲と両端部1a、1bの外周面をほぼ同径とし、径の小さい小形の振動発生器を得ることができる。

【0013】なお、上記各実施形態において各筐体は円筒のものであるが、この発明はこれに限ることなく、永久磁石可動子が移動可能なら、他の形状の筒体、例えば角柱状の筒体であってもよい。また、固定永久磁石に代えて、筐体の両端を気密とし、空気による反発力を利用してもよい。

【0014】

【発明の効果】この発明によれば、筐体内の永久磁石可動子を収納する一方、筐体内の両端内に反発手段を備え、かつ筐体外周に設けられる直流通電の第1のコイルと、この第1のコイルの近傍に配置する第2のコイルを設け、第1のコイルと永久磁石可動子の吸引力と、反発手段による反発力とにより振動させるものであるから、モータや軸受を使用することがなく、小形で長寿命かつ安価に製造し得、かつ広振動域の振動発生器を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態振動発生器の外観斜視図である。

【図2】同実施形態振動発生器を部分的に切欠いて示す内部構造図である。

【図3】同実施形態振動発生器の断面図である。

【図4】同実施形態振動発生器の原理的動作を説明する図である。

【図5】この発明の第2の実施形態振動発生器の要部を示す図である。

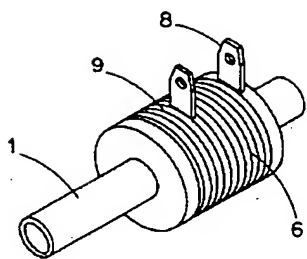
【図6】従来の振動発生器の一例を示す図である。

【図7】従来の振動発生器の他の例を示す図である。

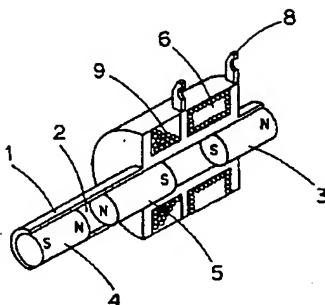
【符号の説明】

- |     |         |
|-----|---------|
| 1   | 筐体      |
| 2   | 内空部     |
| 3、4 | 固定永久磁石  |
| 5   | 永久磁石可動子 |
| 6   | 第1のコイル  |
| 7   | 直流電源    |
| 8   | 端子      |
| 9   | 第2のコイル  |

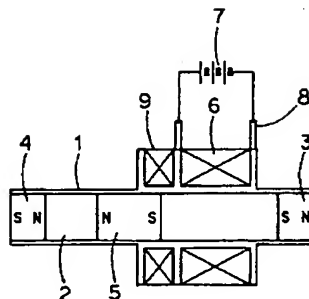
【図1】



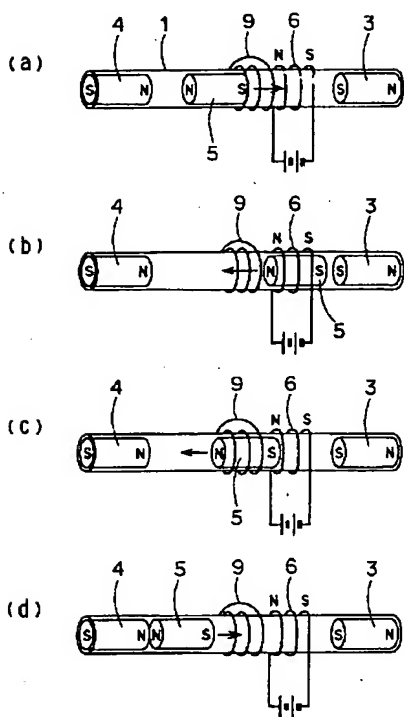
【図2】



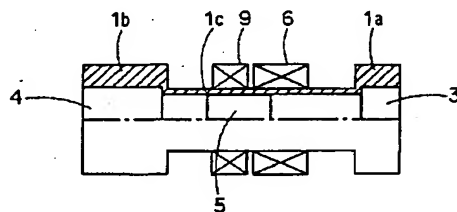
【図3】



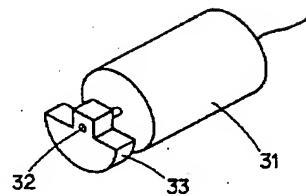
【図4】



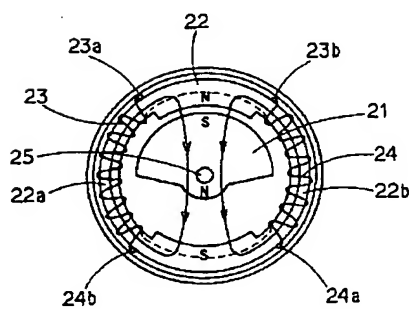
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 毛利 昌之  
熊本県山鹿市大字杉1110番地 オムロン熊  
本株式会社内